

PAT-NO: JP404105028A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 04105028 A**

TITLE: THERMO-SENSITIVE SENSOR

PUBN-DATE: April 7, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANEKAWA, HITOSHI

AIZAWA, KOICHI

KAKINOTE, KEIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

N/A

APPL-NO: JP02223532

APPL-DATE: August 24, 1990

INT-CL (IPC): G01K007/16, G01K007/18

US-CL-CURRENT: **374/185**

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide certain sensibility for abrupt temp. change by furnishing a plurality of thermo-sensitive elements on a base board located on a heat sink, and therein differing the thermal conductivity of those parts of base board where thermo-sensitive elements are installed.

CONSTITUTION: A thermal sensor 1 is equipped with a base board 4, which is provided on the surface with a heat sink 2 and film resistances (thermo-sensitive element) 3, 3' for temp. measuring. This base board 4 is formed from

a quartz glass plate 4' and a Si plate 4", and they are placed in line on the heat sink 2. The thermal conductivity of the quartz glass plate 4' is 0.0138W/cm&deg;C, while that of the Si plate 4" is 1.48W/cm&deg;C. Thus the thermal conductivities of those parts of base board where the resistances 3, 3' are provided differ greatly, the ratio being 100 approximately. This constitution enables sure sensing of abrupt temp. varying.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-105028

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>G 01 K 7/16  
7/18

識別記号

B  
B

庁内整理番号

7267-2F  
7267-2F

④ 公開 平成4年(1992)4月7日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 感温センサ

⑰ 特 願 平2-223532

⑱ 出 願 平2(1990)8月24日

⑲ 発 明 者	金 川 仁 士	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	相 澤 浩 一	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	柿 手 啓 治	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電工株式会社	大阪府門真市大字門真1048番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 松本 武彦		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

感温センサ

## 2. 特許請求の範囲

1 ヒートシンク上に基板が設けられ、同基板の上には複数の感温体が設けられていて、各感温体が設けられている基板部分の熱伝導率が異なっている感温センサ。

2 基板が、石英ガラス板と絶縁層を表面に形成したシリコン板とよりなり、これら両板がヒートシンク上に並置されている請求項1記載の感温センサ。

3 熱伝導率の異なる部分は熱伝導率比が10～200である請求項1または2記載の感温センサ。

4 感温体が、白金、プラチナの少なくとも一つで形成された薄膜抵抗体である請求項1から3までのいずれかに記載の感温センサ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、感温センサ、特に急激な温度変化の検知に適した感温センサに関する。

(従来の技術)

火災や生産機械の異常時における急激な温度上昇(急激な温度変化)を検出し警報を発する装置がある。このような装置には、急激な温度上昇を捉えるための感温センサが使われている。

従来、この種の感温センサとして、小孔を有するダイアフラムと同ダイアフラムの動きにより開閉動作させられる電気接点を備えた感温センサが実用に供されている。緩やかな温度上昇に対しては、ダイアフラム内で気体が膨張により増加しても増加した分の気体は小孔を通して外部に逐次放出され、ダイアフラムが大きく膨らむようなことはない。しかし、急激な温度上昇に対しては、全ての増加した気体を直ちに小孔から外部に放出することができないため、ダイアフラムが大きく膨らみ、この動きに伴って電気接点の接続状態が切り換えられる。この電気接点の接続状態の切り換えにより、急激な温度上昇のあったことが検知で

きる。

サーミスタを利用した感温センサもある。この感温センサは、突出する 2 本の棒状体にそれぞれ別個に取りつけられたサーミスタを備えた構成をとっており、急激な温度変化のあった際、両サーミスタの抵抗値に差がつくようになっている。この感温センサを用いた装置では、両サーミスタの出力差を監視するようにしており、緩やかな温度上昇に対しては両サーミスタの出力差はわずかであるが、急激な温度変化に対しては両サーミスタの出力差が大きくなるため、これを捉えることにより急激な温度上昇のあったことを検知することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、前記のダイアフラムを利用した感温センサは、小型化し難く、腐食性雰囲気や弱く、さらには、塵埃の多い雰囲気等では小孔が詰まりやすく信頼性に乏しいといった問題がある。

一方、サーミスタを利用した感温センサは、サーミスタ間で温度の上がり方に差を出すためのサ

ーミスタ配置が難しく、突出した棒状体にサーミスタを固定するなどしているため、小型化にも限度があり、機械的強度も低く信頼性に乏しいといった問題がある。

この発明は、上記事情に鑑み、小型化に適しており、信頼性の高い構造を有し、急激な温度変化を確実に検知することのできる感温センサを提供することを課題とする。

〔課題を解決するための手段〕

前記課題を解決するため、請求項 1～4 記載の感温センサは、ヒートシンク上に基板が設けられ、同基板の上には複数の感温体が設けられていて、各感温体が設けられている基板部分の熱伝導率が異なっている構成をとっている。

感温体が設けられた基板としては、例えば、請求項 2 のように、石英ガラス板（熱伝導率小）と絶縁層を表面に形成したシリコン板（熱伝導率大）とよりなり、これら両板がヒートシンク上に並置された構成のものが挙げられる。絶縁層には、厚み 1 μm 前後であって、酸化シリコン膜、窒化シ

リコン膜、あるいは、酸化シリコン膜と窒化シリコン膜が適当な数だけ積み重ねられた積層膜などがある。基板全体の厚みは、通常、100 μm～1 mm 程度である。上記のように、石英ガラス板とシリコン板といったように複数の基板片からなる場合、各基板片の厚みをほぼ等厚みとすることが多いが、必ずしも、等厚みとする必要はない。

熱伝導率の異なる部分は熱伝導率比（大きい方の熱伝導率/小さい方の熱伝導率）は、通常、請求項 3 のように、10～200 程度である。

また、感温体としては、請求項 4 のように、白金、プラチナの少なくとも一つで形成された薄膜抵抗体が好適である。

なお、ヒートシンクは、普通、熱伝導率の良い金属材料で作られることが多い。

〔作 用〕

この発明の感温センサでは、熱伝導率の異なる基板部分に感温体がそれぞれ設けられている。熱伝導率の高い基板部分はヒートシンクの間で熱のやり取りが行われ易く（熱流が大きい）、他方、

熱伝導率の低い基板部分はヒートシンクの間で熱のやり取りが行われ難い（熱流が小さい）。そのため、被検雰囲気温度に急激な変化が起こった時、熱伝導率の高い基板部分ではヒートシンクの方に温度変化が吸い取られる形が出来、この基板部分の感温体には温度変化が直ぐには起こらない。一方、熱伝導率の低い基板部分ではヒートシンクの方に温度変化は伝わらず感温体に素早く作用する形が出来、この基板部分の感温体は急激な温度変化に敏感に反応して変化する。したがって、被検雰囲気温度に急激な変化が起こった時、感温体同士の間大きな温度差がつき、これに伴い感温体の出力間に大きな信号差が生じる。勿論、被検雰囲気温度が緩やかに変化した場合にはふたつの感温体に大きな温度差が付かないため、感温体の出力間の信号差は僅かである。つまり、感温体出力間の信号差を監視していれば、被検雰囲気温度に急激な変化があった場合に大きな信号となって現れてくるから、これを検知すれば、被検雰囲気温度の急激な変化を確実に捉えることができ

る。

この発明では、急激な温度変化のあった際に感温体の間に温度差が付くようにするのに、基板部分の熱伝導率差によっており、サーミスタを用いた従来の感温センサのような感温体配置によらないため、感温体配置を考慮する必要がない。

そして、基板が確りしたヒートシンクの上にある構造は、信頼性の高い構造であり、小型化に適する。例えば、感温部を基板表面に形成した測温用の薄膜抵抗体によれば、十分な小型化が図れる。

また、石英ガラス基板と絶縁層を表面に形成したシリコン基板とよりなる基板構成は耐環境性の向上をもたらす、また、白金や金といった材料の抵抗体よりなる感温体も、やはり耐環境性の向上をもたらす。

感温体が金やプラチナの内の少なくとも一つを用いて形成された薄膜抵抗体であると、温度変化に対して直線性のよい信号出力を感温体より得ることができるため、信号処理がし易い。

シリコン板 4" の酸化シリコン層 4" a 上に、スパッタリング蒸着法、真空蒸着法でプラチナや金の薄膜を形成した後、湿式エッチングやドライエッチングを利用してパターン化することにより形成されたものである。なお、薄膜抵抗体 3、3' を形成した後、結露の影響を受けないようにするために電気絶縁性保護膜 6 で覆うようにしている（第 2 図は保護膜 6 を省略してある）。

薄膜抵抗体や保護膜が形成された石英ガラス板 4' およびシリコン板 4" はヒートシンク 2 に接着されている。なお、リード線 8 は信号出力用である。

薄膜抵抗体 3 が設けられた基板部分である石英ガラス板 4' の熱伝導率は約  $0.0138 \text{ W/cm}^2$  であり、薄膜抵抗体 3' が設けられた基板部分である酸化シリコン層付シリコン板 4" の熱伝導率は約  $1.48 \text{ W/cm}^2$  である。このように、薄膜抵抗体 3、3' が設けられた基板部分の熱伝導率は大きく異なっており、その比率は約 100 倍である。

#### (実施例)

以下、この発明にかかる感温センサの一実施例を図面を参照しながら詳しく説明する。

第 1 図は、この発明の実施例にかかる感温センサの構成をあらわす。

感温センサ 1 はヒートシンク 2 と測温用の薄膜抵抗体（感温体）3、3' が表面に形成された基板 4 を備えている。基板 4 は石英ガラス板 4' とシリコン板 4" のふたつで構成されており、両板 4'、4" はヒートシンク 2 上に並置されている。第 2 図にみるように、薄膜抵抗体 3 は石英ガラス板 4' 表面に、薄膜抵抗体 3' はシリコン板 4" 表面にそれぞれ形成されている。

石英ガラス板 4' は全体が石英ガラスで出来ており、他方、シリコン板 4" は厚み  $1 \text{ mm}$  の酸化シリコン層 4" a が表面に形成されているが、他はシリコン層 4" b である。酸化シリコン層 4" a は熱酸化法、スパッタリング蒸着法、真空蒸着法などにより形成することができる。

薄膜抵抗体 3、3' は、石英ガラス板 4' やシ

この発明は、上記実施例に限らない。

例えば、第 3 図に示す感温センサ 1' のように、薄膜抵抗体 3、3' が表面に形成された基板 1 4 が、どちらも全体が種類の違う絶縁材料で作られたふたつの絶縁板 1 4'、1 4" よりなり、両板 1 4'、1 4" は熱伝導率比が 10 以上あってヒートシンク 2 上に並置された構成であってもよい。これ以外の構成は、第 1 図の感温センサ 1 と同じ構成であるので説明は省略する。

さらに、第 4 図に示す感温センサ 1" のように、薄膜抵抗体 3、3' が表面に形成された基板 2 4 が、高熱伝導率板 2 4" 内に低熱伝導率板 2 4' があるという構成であってもよい。この場合、高熱伝導率板 2 4" は、絶縁層が表面に設けられたシリコン板であっても、全体が熱伝導率の比較的良好な絶縁材からなるものであってもよい。

したがって、感温センサ 1" では、薄膜抵抗体 3 が熱伝導率の小さい基板部分 T に設けられ、薄膜抵抗体 3' が熱伝導率の大きい基板部分 T' に設けられていることになる。これ以外の構成は、

第1図の感温センサ1と同じ構成であるので説明は省略する。なお、両板24'、24''は熱伝導率比が10以上であることが好ましい。

#### 〔発明の効果〕

以上に述べたように、請求項1～3記載の感温センサは、ヒートシンク上の基板の上には複数の感温体が設けられていて、各感温体が設けられている基板部分の熱伝導率が異なっている構成であるため、小型化に適しており、信頼性の高い構造を有し、急激な温度変化を確実に検知することのできる優れたセンサである。

請求項2記載の感温センサは、加えて、石英ガラス基板と絶縁層を表面に形成したシリコン基板とよりなる基板構成であるため、耐環境性に優れる。

請求項3記載の感温センサは、加えて、熱伝導率の異なる基板部分の熱伝導率比が10～200であるため、急激な温度変化をより確実に捉えられるようになる。

請求項4記載の感温センサは、加えて、感温体

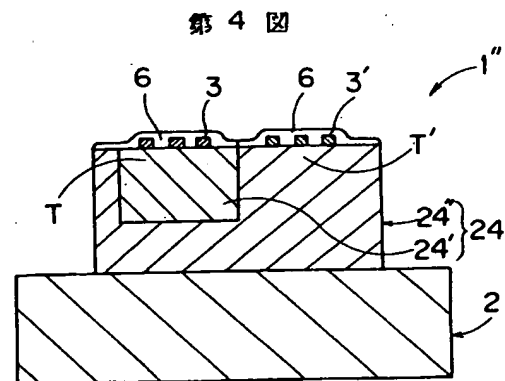
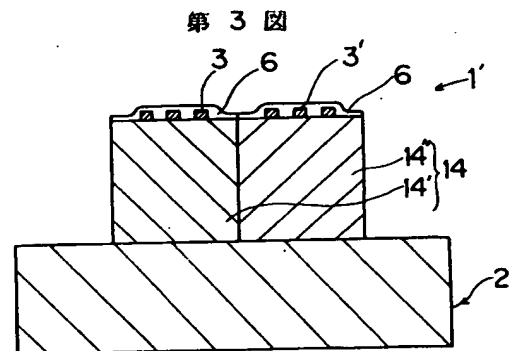
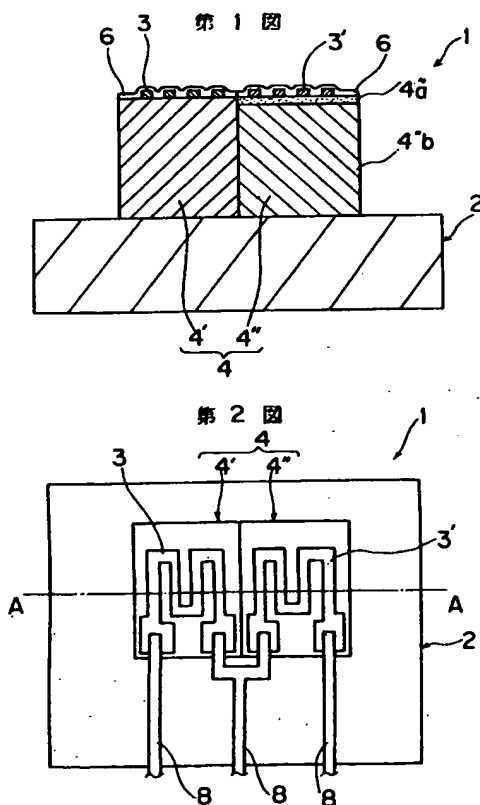
が金、プラチナの内の少なくとも一つで用いて形成された薄膜抵抗体であるため、耐環境性に優れ、しかも、温度変化に対して直線性のよい信号出力が得られるため、信号処理がし易い。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明にかかる感温センサの一実施例をあらわす断面図、第2図は、同感温センサをあらわす平面図、第3図および第4図は、それぞれ、この発明にかかる感温センサの他の実施例をあらわす断面図である。

1、1'、1''…感温センサ 2…ヒートシンク  
3、3'…薄膜抵抗体（感温体） 4、1  
4、24…基板

代理人 弁理士 松本武彦



手続補正書 (自発)

平成2年11月9日

特許庁長官 殿



1. 事件の表示

特願平2-223532号

2. 発明の名称

感温センサ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府門真市大字門真1048番地

名 称 (583) 松下電工株式会社

4. 代理人

住 所 〒545 大阪市阿倍野区阪南町1丁目25番6号  
電 話 (06) 622-8218

氏 名 (7346) 井理士 松 本 武 彦



5. 補正により増加する項数

な し

特許庁

2.11.13

② 明細書第5頁第11行に「白」とあるを削除する。

③ 明細書第6頁第8行に「伝わらず」とあるを、「伝わり難く」と訂正する。

特開平4-105028 (5)

6. 補正の対象

明細書

7. 補正の内容

① 明細書の特許請求の範囲欄の全文を下記のとおり訂正する。

- 記 -

「1 ヒートシンク上に基板が設けられ、同基板の上には複数の感温体が設けられていて、各感温体が設けられている基板部分の熱伝導率が異なっている感温センサ。

2 基板が、石英ガラス板と絶縁層を表面に形成したシリコン板とよりなり、これら両板がヒートシンク上に並置されている請求項1記載の感温センサ。

3 熱伝導率の異なる部分は熱伝導率比が10～200である請求項1または2記載の感温センサ。

4 感温体が、金、プラチナの少なくとも一つで形成された薄膜抵抗体である請求項1から3までのいずれかに記載の感温センサ。」